

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 60-044966

(43)Date of publication of application : 11.03.1985

(51)Int.Cl.

H01M 8/04

(21)Application number : 58-151915

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 19.08.1983

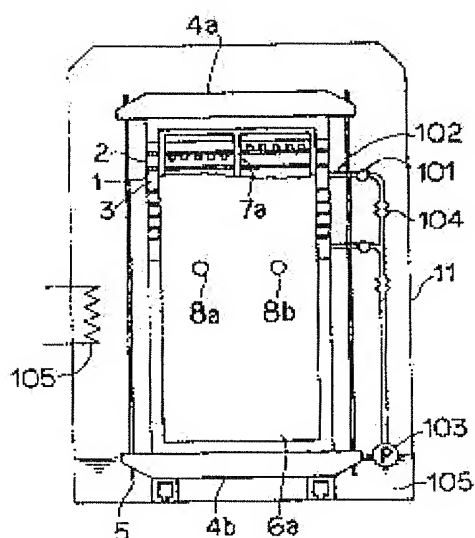
(72)Inventor : NISHIYAMA ENJIYU

## (54) FUEL CELL MODULE

## (57)Abstract:

PURPOSE: To simplify a module and increase its reliability by directly supply cooling media to a stacked cell in a pressurized container and exhausting vaporized media in the pressurized container.

CONSTITUTION: Fuel gas is supplied to a stacked cell from a reaction gas supply hole 8a through a manifold 6a and flows downward through grooves installed between unit cells 1 and separator plates 2 or cooling plates 3. Air is supplied to the stacked cell through a manifold 6b. Insulating coolant 105 put in a pressurized container 11 is supplied to a coolant header 101 with a pump 103, and supplied to cooling plates 3 through a coolant pipe 102. Vaporized coolant in cooling plates 3 is exhausted to the pressurized container 11, then liquified with a condenser 105. Liquified coolant is stored in the bottom of the container 11.



⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 昭60-44966

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>  
H 01 M 8/04

識別記号 庁内整理番号  
T-7268-5H

⑭ 公開 昭和60年(1985)3月11日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 燃料電池モジュール

⑯ 特 願 昭58-151915

⑰ 出 願 昭58(1983)8月19日

⑱ 発 明 者 西 山 槐 尼崎市塚口本町8丁目1番1号 三菱電機株式会社中央研究所内

⑲ 出 願 人 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目2番3号

⑳ 代 理 人 弁理士 大岩 増雄 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

燃料電池モジュール

2. 特許請求の範囲

(1) 電解液を保持したマトリックスを二つの電極で挟んで形成した複数の燃料電池をセパレータ板、冷却板を介して積層する電池スタックを圧力容器内に収容した燃料電池モジュールにおいて、上記圧力容器内に直接冷却媒体を充填して上記冷却板に設けた上記冷却媒体の投入口を上記圧力容器の液化冷却媒体に、また排出口を上記圧力容器の室内にそれぞれ連通し、さらに上記圧力容器は気化冷却媒体の凝縮器に接続する一方上記冷却媒体を上記投入口に供給する送出手段を備えると共に上記冷却媒体は電気絶縁性を有することを特徴とする燃料電池モジュール。

(2) 上記冷却媒体は、上記電池スタックの動作温度に対して上記電池モジュールに供給される燃料ガスの圧力より高い蒸気圧を与えたことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の燃料電池モジュール。

ール。

(3) 上記圧力容器の室内に非凝縮性ガスを導入又は排出したことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の燃料電池モジュール。

3. 発明の詳細な説明

〔発明の技術分野〕

この発明は積層された複数の燃料電池より成る燃料電池スタックの冷却法に関するものである。

〔従来技術〕

従来この種の装置として第1図に示すものがあった。図において1はマトリックスおよび2枚の電極より成る燃料電池のユニットセル、2は隣り合うユニットセル1の間に置かれたセパレータ板、3は幾つかのユニットセル毎に挿入された冷却板である。4aは複数のユニットセル1、セパレータ板2、冷却板3の積層体の上部におかれた上部押え板、4bは下部におかれた下部押え板、5は上部押え板4aと下部押え板4bを締めつけるボルトである。6aは以上のように構成された積層電池の横面に接して設けられたマニホールドa

であり、内部は仕切り板a7aにより2つの空間に分離されている。Baは前記マニホールドa6aに設けられた反応ガスの供給口、Bbは前記マニホールドa6aに仕切り板a7aを介して反応ガスの供給口Baと反対の位置に設けられた反応ガスの排出口である。同様のマニホールドb6bが上記マニホールドa6bに互いに相対向して積層電池の反対側に設けられる(図示せず)。

9は冷却板に埋め込まれた冷却管、10aは複数個の冷却管の入口に設けられたヘッダa、10bは複数個の冷却管の出口に設けられたヘッダb、11はこれら積層電池および冷却管などを収めた圧力容器である。

次に動作について説明する。燃料ガスは例えば反応ガス供給口Baからマニホールド6aを介して、積層電池に供給される。燃料ガスはユニットセル1とセパレータ板2もしくは冷却板3との間に設けられた多数の溝を下流方向に流れる。他方酸化剤である空気はマニホールド6bを介して積層電池に供給される。この空気はユニットセル1

を介して前記燃料ガス溝と対向して設けられた溝を下流方向に流れる。燃料ガスと空気は燃料電池ユニットセル1の作用により公知の電気化学反応を起こし、電力を発生すると同時に反応熱を発生する。この熱の一部は残余の燃料ガスと空気を昇温して外部に運び去られるが、その大部分は冷却板3に伝わり、冷却板内に設けられた冷却管9内を流れる冷却水によつて外部に排出される。

一方、冷却水は圧力容器11の外部から、ヘッダa10aを通じて供給され、多数の冷却管9に分配される。冷却水は冷却器を巡って電池の発熱により昇温もしくは蒸発し、ヘッダb10bから外部に排出される様に動作する。

従来の装置は以上のように構成されており、冷却水が積層燃料電池の内部を流れるので、冷却水系統は複雑な耐圧構造とすることが必要であり、また水質管理に多大の費用がかかるなどの多くの欠点があつた。

#### [ 発明の概要 ]

この発明は上記のような従来のものの欠点を除

去するためになされたもので、冷却過程において相変化する電気絶縁性を有する冷却媒体を圧力容器に収納した積層電池に密閉冷却系統を介することなく直接に供給するため、モジュール全体としての構成が簡単でかつ信頼性の高い燃料電池モジュールを提供することを目的としている。

#### [ 発明の実施例 ]

以下、この発明の一実施例を図について説明する。第2図において、1はユニットセル、2は隣り合うユニットセル1の間に置かれたセパレータ板、3は幾つかのユニットセル毎に挿入された冷却板である。4aは複数個のユニットセル1、セパレータ板2、冷却板3の積層物の上部に置かれた上部押え板、4bは下部に置かれた下部押え板、5は上部押え板4aと下部押え板4bを締めつけるボルトである。

6bは以上のように構成された積層電池の横面に接して設けられたマニホールドaであり、内部は仕切り板a7aにより2つの空間に分離されている。Baは前記マニホールドa6aに設けられ

た燃料ガスの供給口、Bbは前記マニホールドa6aに仕切り板a7aを介して供給口Baと反対の位置に設けられた反応空気の排出口である。同様のマニホールドb6bが、第3図に示す様に前記マニホールドa6aに互いに相対向して積層電池の反対側に設けられる。マニホールドb6bは仕切り板b7bによつて2つの空間に分離されている。これら積層電池の構成物が圧力容器11に収められていることは、第1図において示した従来技術と同様の構成である。さらに101は冷媒ヘッダ、102は冷媒ヘッダ101から分岐した冷媒管である。103は複数個の冷媒ヘッダ101に冷媒を供給するポンプである。104は複数個の冷媒ヘッダ間に設けられた絶縁継手であり、105は冷媒である。

次に動作について説明する。燃料ガスは従来方式と同様に、例えば反応ガス供給口Baからマニホールド6aを介して積層電池に供給される。燃料ガスはユニットセル1とセパレータ板2もしくは冷却板3との間に設けられた溝を下流方向に流

れる。他方、酸化剤である空気はマニホールド6bを介して積層電池に供給される。空気はユニットセル1を介して前記燃料ガス溝と対向して設けられた溝を下流方向に流れる。燃料ガスと空気は燃料電池ユニットセル1の作用により公知の電気化学反応を起こし、電力を発生すると同時に反応熱を発生する。この熱の一部は残余の燃料ガスと空気とを昇温して外部に排び去られるが、その大部分は冷却板3に伝わり冷却板内を流れる電気絶縁性の冷媒を蒸発させ、蒸気となつて圧力容器内に排出される。

冷媒105は圧力容器11内に充填されており、その一部が液体状態で圧力容器11の下部に貯つている。冷媒105は容器下部からポンプ103で汲み上げられ、冷媒ヘッド101に供給され、次いで分岐した冷媒管102を通じて冷却板3に供給される。冷却板内で蒸発した蒸気は冷却板3の冷媒管102と反対側にあり、圧力容器11への開口部を通じて圧力容器11内に排出される。

圧力容器11内に排出された蒸気は、圧力容器

11内に設けた凝縮器105によつて凝縮液化し再び圧力容器11の下部に貯まる。

なお電池モジュールで反応するガスが容器中に洩れることを避けるために冷媒は電池の動作温度である200℃前後において反応ガスの供給圧力をやや上廻る様な蒸気圧力をもつことが望ましい。

また、電池スタックを収納した容器の圧力を冷媒蒸気圧より高めに設定するには、窒素などの非凝縮性のガスを圧力容器に封入すればよい。

なお、上記実施例においては、冷媒ポンプ103および凝縮器105は圧力容器11内に設けられているが、これらは圧力容器11の外部に設けて配管で接続してもよい。また上記実施例では冷媒ヘッド101は冷媒管102を通じて冷却板3と接続しているが、冷媒ヘッドは第4図に示すように冷却板3内に設けられていてもよい。

#### 〔発明の効果〕

以上のようにこの発明によれば、冷媒が冷却板内部で気化しその蒸気が同じ圧力容器内に排出される構造としたので、圧力容器内の冷媒配管は密

閉構造とする必要性がなく、しかも冷媒自体に電気絶縁性媒体を用いたので、冷却水の水質管理、配管の腐蝕対策などの配慮が全く不要であり、このため装置全体が簡略化でき信頼性の高いものが得られる効果がある。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は従来の燃料電池モジュールを示す構成図、第2図はこの発明の一実施例による燃料電池モジュールを示す構成図、第3図は第2図の実施例による冷却板部の拡大斜視図、第4図はこの発明の他の実施例による冷却板部の拡大斜視図である。

1…ユニットセル、2…セパレータ板、3…冷却板、4a…上部押え板、4b…下部押え板、5…ボルト、6a…マニホールドa、6b…マニホールドb、7a…仕切板、8a…反応ガス供給口、8b…反応ガス排出口、9…冷却管、10a…ヘッドa、10b…ヘッドb、11…圧力容器、101…冷媒ヘッド、102…冷媒管、103…ポンプ、104…絶縁継手、105…冷媒。

なお、図中、同一符号は同一、又は相当部分を示す。

代理人 大 岩 増 雄

図 1

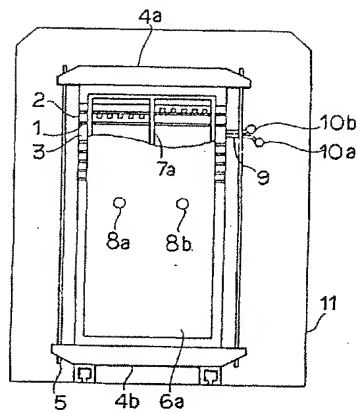


図 2

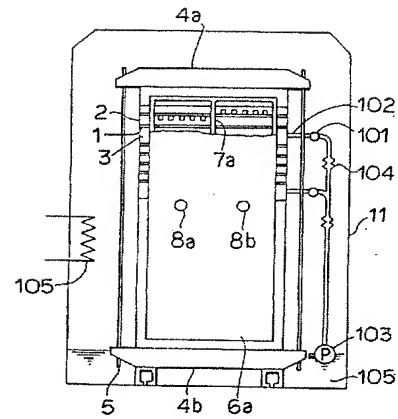


図 3

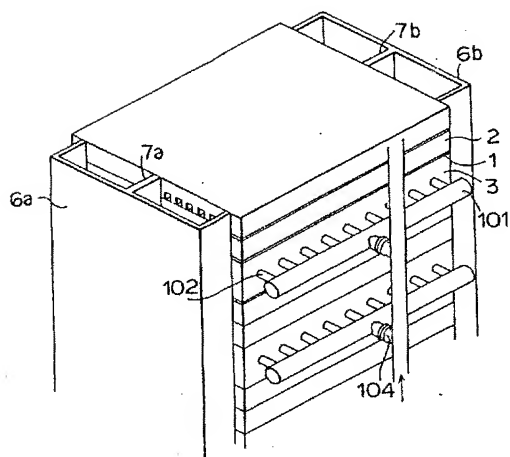
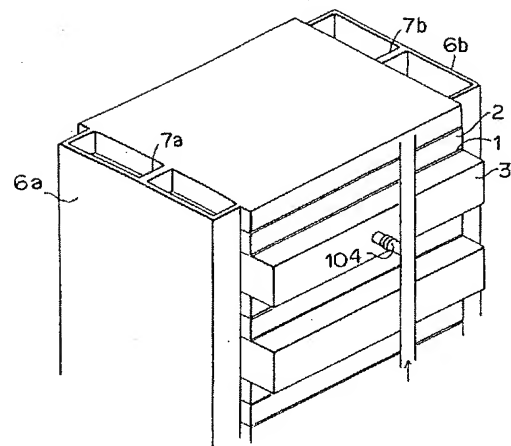


図 4



## 特 許 補 正 書 (自 発)

昭 和 58 年 12 月 26 日

特許庁長官様

1. 事件の表示 特願昭 58-151915号

2. 発明の名称 燃料電池モジュール

## 3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人  
住 所 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号  
名 称 (601)三菱電機株式会社  
代表者 片 山 仁 八 郎

## 4. 代 理 人

住 所 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号  
三菱電機株式会社内  
氏 名 (7375) 弁 理 士 大 岩 増 雄  
(特許庁長官に提出)

## 5. 補正の対象

明細書の特許請求の範囲の欄

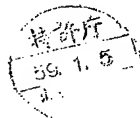
## 6. 補正の内容

別紙の通り特許請求の範囲を補正する。

## 7. 添付書類の目録

補正後の特許請求の範囲を記載した書面 1通

以 上



## 補正後の特許請求の範囲

(1) 電解液を保持したマトリックスを二つの電極で挟んで形成した複数個の燃料電池をセパレータ板もしくは冷却板を介して複数個積層する電池スタックを圧力容器内に収容した燃料電池モジュールにおいて、上記圧力容器内に直接冷却媒体を充填して上記冷却板に設けた上記冷却媒体の投入口を上記圧力容器の液化冷却媒体に、また排出口を上記圧力容器の室内にそれぞれ連通し、さらに上記圧力容器は気化冷却媒体の凝縮器に接続する一方上記冷却媒体を上記投入口に供給する送出手段を備えると共に上記冷却媒体は電気絶縁性を有することを特徴とする燃料電池モジュール。

(2) 上記冷却媒体は、上記電池スタックの動作温度に対して上記電池モジュールに供給される燃料ガスの圧力より高い蒸気圧を与えたことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の燃料電池モジュール。

(3) 上記圧力容器の室内に非凝縮性ガスを導入又は排出したことを特徴とする特許請求の範囲第1

項記載の燃料電池モジュール。

